

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-222525

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 20/10

G11B 27/10

(21)Application number : 2001-270883

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 06.09.2001

(72)Inventor : TAMARU TAKUYA  
FUSHIKI TATSURO  
OSAKABE KATSUICHI

(30)Priority

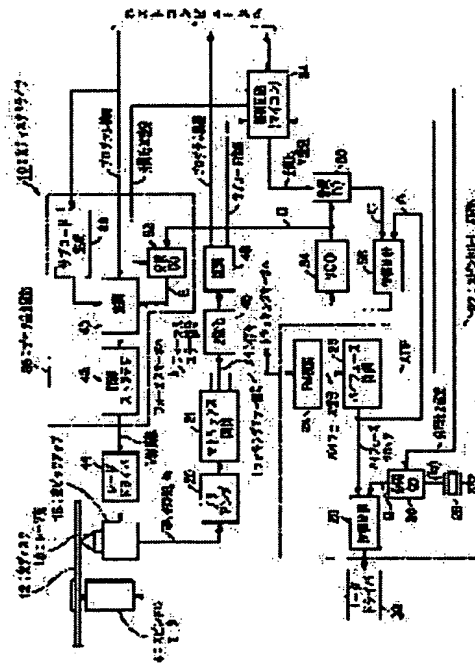
Priority number : 2000353946 Priority date : 21.11.2000 Priority country : JP

## (54) OPTICAL DISK RECORDING METHOD AND OPTICAL DISK RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the high density recording or the low density high grade recording by using an existing optical disk but with the different specification.

SOLUTION: An absolute positional information is preliminarily recorded on a pre-groove of the optical disk 12 as an ATIP. When the recording is instructed by specifying a recording density magnification rate, the recording data are recorded on the optical disk 12 at such a speed that the sub-code time information is progressed with the specified recording density magnification rate with respect to the progressing speed of the ATIP time information. Thus, the recording data are recorded on the optical disk 12 at the high density or low density different from the original recording density.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-222525

(P2002-222525A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F i	テマコード*(参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	Z 5 D 6 4 4
29/10	3 1 1	29/10	3 1 1 5 D 6 7 7
27/10		27/10	A 5 D 6 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-270883(P2001-270883)

(22) 出願日 平成13年9月6日(2001.9.6)

(31) 優先権主張番号 特願2000-353948(P2000-353948)

(32) 優先日 平成12年11月21日(2000.11.21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 田丸 卓也

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(73) 発明者 伏木 達郎

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74) 代理人 100090228

弁理士 加藤 邦彦

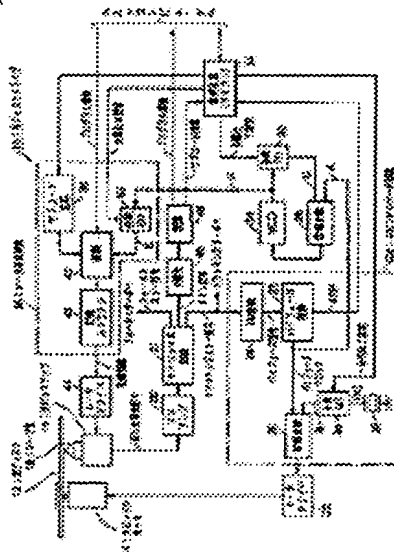
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録方法および光ディスク記録装置

(57) 【要約】

【課題】 既存の光ディスクを用いて、その仕様と異なる高密度記録または低密度高品位記録を実現する。

【解決手段】 光ディスク12のプリグルーブには、絶対位置情報がATIPとして予め記録されている。記録密度倍率を指定して記録を指示すると、ATIP時間情報の進行速度に対して、サブコード時間情報が該指定された記録密度倍率で進行する速度で、記録データが光ディスク12に記録される。これにより、光ディスク12には、本来の記録密度とは異なる高密度または低密度で、記録データが記録される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、任意の記録情報を記録する方法において、前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度と異なる進行速度で順次進行する位置情報もしくは時間情報を、前記記録情報に付して記録する光ディスク記録方法。

【請求項 2】 前記記録情報に付して記録される位置情報もしくは時間情報が、前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行する請求項 1 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 3】 前記所定の速度倍率が 1 倍より高い値である請求項 2 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 4】 前記所定の速度倍率が 1 倍より低い値である請求項 2 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 5】 順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、

前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度と異なる進行速度で記録される転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を変調して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなる光ディスク記録装置。

【請求項 6】 順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、

光ピックアップの戻り光受光信号から前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報を復調する位置情報/時間情報復調回路と、前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記復調された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行する転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を変調して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなる光ディスク記録装置。

【請求項 7】 順次進行する位置情報もしくは時間情報が、ウォブリングしたトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、

光ピックアップの戻り光受光信号からディスクウォブル信号またはディスクウォブル信号に対応する信号を検出して、該信号が所定周波数となるようにスピンドルモータの回転を制御するスピンドルサーボ回路と、前記光ピックアップの戻り光受光信号から前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報を復調する位置情報/時間情報復調回路と、前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記復調された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行する所定の転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を変調して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなる光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、光ディスク記録方法および光ディスク記録装置に関し、使用する光ディスクの標準の仕様と異なる記録密度で記録することを可能にしたものである。

【0002】

【従来の技術】 CDR (CDレコーダブル) や CDRW (CDリライタブル) 等の CD (コンパクトディスク) 規格の記録可能型光ディスクにおいては、ディスク製造工程で予めプリグルーブと呼ばれる溝が形成される。プリグルーブはウォブリング (蛇行) しており、そのウォブリング周波数は ATIP (Absolute Time In Pregroove) と呼ばれる絶対位置情報 (この明細書で「位置」とは、時間を含む意味で用いる場合がある。) で FM 変調されている。記録の際には、光ピックアップの戻り光受光信号からウォブリング信号を抽出し、該ウォブリング信号を FM 復調して ATIP 情報を復号し、該 ATIP 情報によりディスク上の絶対位置を検出し、記録情報 (記録しようとする任意の情報) に該検出された ATIP 情報に対応した絶対位置情報をサブコードとして付与して記録を行う。これにより、プログラム領域の各位置には、それぞれの位置の ATIP 情報と同じ内容のサブコード絶対時間情報が記録される。再生の際には、再生情報に含まれるサブコード情報から絶対位置情報を復号してディスク上の絶対位置を検出する。

【0003】 また、DVD-R (DVDレコーダブル) や DVD-RW (DVDリライタブル) 等の DVD (デジタル多用型ディスク) 規格の記録可能型光ディスクにおいても、ディスク製造工程で予めプリグルーブが形成される。プリグルーブは所定のウォブリング周波数でウォブリング (蛇行) している。隣接するプリグルーブ間のランドには、ディスク製造工程で予めプリビットが形成される。プリビットには、ATIP と呼ばれる絶対位置情報が含まれている。記録の際には、光ピックアップの戻り光受光信号からプリビット信号を抽出し、該プ

リビット信号からATIP情報を復号し、該ATIP情報によりディスク上の絶対位置を検出し、記録情報に該検出された絶対位置情報に対応した絶対位置情報をサブコードとして付与して記録を行う。これにより、プログラム領域の各位置には、それぞれの位置のATIP情報と同じ内容のサブコード絶対位置情報が記録される。再生の際には、再生情報に含まれるサブコード情報から絶対位置情報を復号してディスク上の絶対位置を検出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の記録方法によれば、記録密度は使用する光ディスクの仕様によって決められており、変更することができなかった。したがって、高密度記録や低密度高品位記録を実現するには、光ディスク自体のトラックピッチあるいは螺旋線速度を変更するだけでなく、既存の光ディスクについて、仕様と異なる記録密度で記録することはできなかった。

【0005】この発明は、上述の点に鑑みてなされたもので、使用する光ディスクの仕様と異なる記録密度で記録することを可能にした光ディスク記録方法および光ディスク記録装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の光ディスク記録方法は、順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、任意の記録情報を記録する方法において、前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度と異なる進行速度で順次進行する位置情報もしくは時間情報を、前記記録情報に付して記録するものである。この光ディスク記録方法によれば、光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度と異なる進行速度で順次進行する位置情報もしくは時間情報を、記録情報に付して記録するようにしたので、使用する光ディスクの仕様と異なる記録密度で記録することができ、高密度記録や低密度高品位記録を実現することができる。

【0007】この発明の光ディスク記録方法は、例えば、前記記録情報に付して記録される位置情報もしくは時間情報が、前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行するものとして行うことができる。この場合、該所定の速度倍率が1倍より高い値であれば、高密度記録が実現される。特に、該所定の速度倍率が整数値であれば、光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の単位区間を該整数値で等分した単位区間ごとに位置情報もしくは時間情報を順次進行させて記録することができるので、記録制御が容易である。また、逆に、該所定の速度倍率が1倍より低い値であれば、低密度高品位記録が実現される。特に、該速度倍率が整数分の1の値であれば、光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時

間情報の単位区間を該整数倍した単位区間ごとに位置情報もしくは時間情報を順次進行させて記録することができるので、記録制御が容易である。

【0008】この発明の光ディスク記録装置は、順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報の進行速度と異なる進行速度で記録される転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を制御して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなるものである。

【0009】また、この発明の光ディスク記録装置は、順次進行する位置情報もしくは時間情報がトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、光ピックアップの戻り光受光信号から前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報を復調する位置情報/時間情報復調回路と、前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記復調された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行する転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を制御して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなるものである。

【0010】また、この発明の光ディスク記録装置は、順次進行する位置情報もしくは時間情報が、ウォブリングしたトラックに沿って所定フォーマットで予め記録されている記録可能型光ディスクの該トラックに、順次進行する位置情報もしくは時間情報が付与された任意の記録情報を記録する光ディスク記録装置において、光ピックアップの戻り光受光信号からディスクウォブル信号またはディスクウォブル信号に対応する信号を検出して、該信号が所定周波数となるようにスピンドルモータの回転を制御するスピンドルサーボ回路と、前記光ピックアップの戻り光受光信号から前記光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報を復調する位置情報/時間情報復調回路と、前記記録情報に付与された位置情報もしくは時間情報が前記復調された位置情報もしくは時間情報の進行速度に対して所定の速度倍率で進行する所定の転送レートで、該記録情報を送出するデータ送出回路と、該送出された記録情報でレーザ光を制御して前記光ディスクの記録を行うレーザドライバとを具備してなるものである。

【0011】なお、光ディスクに予め記録された位置情報もしくは時間情報は、例えば、CD-Rディスク、C

CD-RWディスク等のCD規格の光ディスクの場合は、ディスクウォブルに周波数変調で記録されたATIP情報であり、DVD-Rディスク、DVD-RWディスク等のDVD規格の光ディスクの場合は、ランドまたはグルーブにプリビットとして記録されたATIP情報であり、MD（ミニディスク）規格の光ディスク（光磁気ディスク）の場合は、ディスクウォブルに周波数変調で記録されたADIP（Address In Pre-groove）と呼ばれる情報である。これらATIP情報、ADIP情報は、光ディスクの製造工程で、その後の記録情報の記録によって消去されないフォーマットで記録される。

【0012】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を以下説明する。ここでは、CD-RディスクおよびCD-RWディスクの記録および再生を行う光ディスクドライブ（CD-R/RWドライブ）にこの発明を適用した場合について説明する。図1にその光ドライブのシステム構成の概要を示す。この光ディスクドライブ10は、ホストコンピュータ（図示せず）に接続して使用される。光ディスク12はCD-RディスクまたはCD-RWディスクである。光ディスク12の記録面には、ウォブリングしたプリグレーブが形成されている。ウォブリングは、ATIP情報で周波数変調されている。

【0013】光ディスク12は、スピンドルモータ14で回転され、光ピックアップ16から出射されるレーザ光18で情報の記録および再生が行われる。記録時に光ピックアップ16から出力される各受光素子の戻り光受光信号は、プリアンプ20を経てマトリックス回路21に入力される。マトリックス回路21は各受光素子の戻り光受光信号どうしを演算して、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、メイン信号（主ビーム受光信号の全加算信号）を出力する。このうち、トラッキングエラー信号はトラッキングサーボに利用されるほか、スピンドルサーボ回路22に供給される。スピンドルサーボ回路22において、FM復調回路24は、プリアンプ20の出力信号をFM復調してバイフェーズ信号を抽出し、バイフェーズ復調回路25に供給する。

【0014】バイフェーズ復調回路25はバイフェーズ信号をバイフェーズ復調して、ATIP信号およびバイフェーズクロック（ディスクウォブル信号に対応する信号）を抽出する。バイフェーズクロックは位相比較器26の一方入力端に入力される。水晶発振器28からは所定周波数f0のクロック信号が出力され、分周器30において所定分周比で分周されて位相比較器26の他方入力端に入力される。位相比較器26は、両入力の位相差に応じた誤差信号を出力する。モータドライバ32は、該誤差信号に応じてスピンドルモータ14を駆動する。以上の制御ループにより、バイフェーズクロックが分周器30の出力信号に位相ロックするようにスピンドルモータ14の回転速度がPLL制御される。例えば、光デ

ィスク12を標準の線速度（1倍速）で回転して、標準の記録密度（1倍密度）で記録するときのウォブル信号の規定の周波数は22.05kHzであり、このときバイフェーズクロックの規定の周波数は6.3kHzである。したがって、このとき分周器30は、6.3kHzの信号を出力するように分周比が6.3k/f0に設定される。その結果、ウォブル信号の周波数が22.05kHz、バイフェーズクロックの周波数が6.3kHzとなるようにスピンドルサーボがかかる。バイフェーズ復調回路25で復調されたATIP情報は制御回路34（マイクロコンピュータ）に供給される。これにより、制御回路34は記録時にレーザ光18がトレースしている絶対位置をリアルタイムで認識することができる。

【0015】制御回路34は、記録時に、検出されたATIP情報に応じた絶対時間情報、該絶対時間情報と同じ速度で進行する相対時間情報、その他サブコードの生成に必要な情報を生成する。データ送出回路36において、サブコード生成回路38は、制御回路34で生成された情報をもとにサブコードを生成する。変調回路40は、ホストコンピュータで指示された記録線速度倍率および記録密度倍率に応じた転送レートで該ホストコンピュータから供給されるプログラム情報にサブコード情報を付加し、EFM変調して、CDDフォーマットのビットストリームを前記指示された記録線速度倍率および記録密度倍率に応じた転送レートで順次出力する。この信号は記録ストレーザ回路42で時間軸が補正され、レーザドライバ44に入力される。レーザドライバ44は該信号（記録情報）に応じて光ピックアップ16内のレーザ光源（レーザダイオード等）を駆動し、レーザ光18を該記録情報で変調する。これにより、光ディスク12に該情報が記録される。

【0016】再生時にマトリックス回路21から出力されるメイン信号は、2値化回路46で2値化され、復調回路48でEFM復調およびサブコード復調されて、プログラム情報およびサブコード情報が復調される。プログラム情報はホストコンピュータに送出される。サブコード情報は制御回路34に供給される。制御回路34は、サブコード情報に含まれる絶対位置情報により、再生時にレーザ光18がトレースしている絶対位置をリアルタイムで認識する（再生時は、バイフェーズ復調回路25で復調されるATIP情報は利用しない。）。なお、再生時のスピンドル制御は、記録時のバイフェーズクロックに基づくPLL制御に代えて、再生EFM信号から生成した再生クロックに基づく図示しないPLL制御によって行われる。

【0017】制御回路34は、記録時に、指示された記録線速度倍率および記録密度倍率に応じて分周器30、50、52の分周比Z、Y、Xを可変設定する。VCO（電圧制御発振器）54からはクロック信号が出力される。この信号は、分周器50で分周されて位相比較器5

るの一方入力端に入力される。位相比較器56の他方入力端にはバイフェースクロックが入力され、位相比較器56は両入力端の位相誤差信号を出力する。VCO54はこの位相誤差信号で駆動され、発振器56の出力信号の位相がバイフェースクロックに一致するように、VCO54の発振周波数が制御される。VCO54の発振クロックは発振器52で分周され、変調回路40に供給されて、変調回路の基準クロックとして利用される。なお、記録密度信号を覚えて記録しても、トラックの単位長さあたりのデータの記録密度が変わるだけで、記録情報の

内容に変化はない。

【0018】光ディスク12のプログラム領域に情報を記録する際の図1にA～Eで示した各部の周波数の設定例、各分周器52、56、58の分周比X、Y、Zの設定例およびその他のパラメータの設定例を説明する。

(1) 1倍密度記録  
1倍速（標準記録速）、2倍速、4倍速の記録速度で、1倍密度（標準記録密度）記録をする場合のそれぞれの設定例を表1に示す。

【表1】

	1倍速記録	2倍速記録	4倍速記録
A(Hz)	8.3k	12.6k	25.2k
B(Hz)	8.3k	12.6k	25.2k
C(Hz)	8.3k	12.6k	25.2k
D(Hz)	345M	345M	345M
E(Hz)	8.6M	17.2M	34.6M
X(=E/D)	1/40	1/20	1/10
Y(=C/D)	8.3k/345M	12.6k/345M	25.2k/345M
Z(=B/D)	8.3k/345M	12.6k/345M	25.2k/345M
スピンドル制御の基準	$\pi/2 \times 1/20 \times 2$	$\pi/2 \times 1/20 \times 1$	$\pi/2 \times 1/20 \times 1$
記録線速度(m/秒)	1.2	2.4	4.8
記録情報転送レート(kHz)	8.6876	8.6886	17.2872
(1/チャンネルビット周期)			

このとき、制御回路34は、検出されるATIP情報と同じ速度で進行するサブコード絶対時間情報およびサブコード相対時間情報を生成し、光ディスク12のプログラム領域の各トラック位置には、図1(a)のATIP情報と同じ内容の、図1(b)に示すサブコード絶対位置情報が記録される。

【0019】(2) 1倍速可変密度記録（線速度：標

準記録速に固定、データ転送レート：可変）

線速度を標準記録速で固定にし、記録情報の転送レートを可変にして、記録密度を1、5倍密度、2倍密度、4倍密度、1/2倍密度にして表1と同仕様の光ディスクに記録する場合のそれぞれの設定例を表2に示す。

【表2】

	1倍密度記録	2倍密度記録	4倍密度記録	1/2倍密度記録
A(Hz)	8.3k	8.3k	8.3k	8.3k
B(Hz)	8.3k	8.3k	8.3k	8.3k
C(Hz)	8.3k	8.3k	8.3k	8.3k
D(Hz)	345M	345M	345M	345M
E(Hz)	12.6M	17.2M	34.6M	4.2M
X(=E/D)	1/27	1/20	1/10	1/80
Y(=C/D)	8.3k/345M	8.3k/345M	8.3k/345M	8.3k/345M
Z(=B/D)	8.3k/345M	8.3k/345M	8.3k/345M	8.3k/345M
スピンドル制御の基準	$\pi/2 \times 1/27 \times 2$	$\pi/2 \times 1/20 \times 1$	$\pi/2 \times 1/20 \times 1$	$\pi/2 \times 1/27 \times 2$
記録線速度(m/秒)	1.2	1.2	1.2	1.2
記録情報転送レート(kHz)	8.6876	8.6886	17.2872	8.1808
(1/チャンネルビット周期)				

このとき、制御回路34は、検出されるATIP情報に

対し、記録密度信号に応じた線速度で進行するサブコ

ード絶対時間情報およびサブコード相対時間情報を生成し、光ディスク12のプログラム領域の各トラック位置には、図2(a)のATIP情報に対し、1、5倍密度記録の場合は図(c)に示すように1、5倍の速度で進行し、2倍密度記録の場合は図(d)に示すように2倍の速度で進行し、4倍密度記録の場合は図(e)に示すように4倍の速度で進行し、1/2倍密度記録の場合は図(f)に示すように1/2倍の速度で進行する絶対時間情報が記録される。

【0020】(3) 1倍速可変密度記録(録速度:可変、データ転送レート:標準レートに固定)  
記録情報の転送レートを標準レートの転送レートで固定にし、録速度を可変にして、1倍速で、記録速度を1、5倍密度、2倍密度、4倍密度、1/2倍密度にして表1と同1仕様の光ディスクに記録する場合のそれぞれの設定例を表3に示す。

【表3】

	1.5倍密度	2倍密度	4倍密度	1/2倍密度
	記録	録	録	記録
A(1k)	5.0k	8.16k	1.88k	2.8k
B(1k)	4.2k	8.16k	1.88k	12.6k
C(1k)	6.0k	8.16k	1.88k	12.6k
D(1k)	345M	345M	345M	345M
E(1k)	8.6M	8.6M	8.6M	8.6M
X(=C/D)	1/40	1/40	1/40	1/40
Y(=C/E)	4.2k/345M	8.16k/345M	1.88k/345M	12.6k/345M
Z(=E/C)	4.2k/6	8.16k/6	1.88k/6	12.6k/6
スピンドル制御の基準	4/7200	4/7200	4/7200	4/7200
	3000	3000	3000	3000
記録速度(m/秒)	0.8	0.8	0.8	2.4
記録情報転送レート(MB/s)	4.3218	4.3218	4.3218	4.3218
(1/2倍密度ビット速度)				

このとき、制御回路34は、検出されるATIP情報に対し、記録密度倍率に応じた速度倍率で進行するサブコード絶対時間情報およびサブコード相対時間情報を生成し、光ディスク12のプログラム領域の各トラック位置には、図2(e)のATIP情報に対し、1、5倍密度記録の場合は図(c)に示すように1、5倍の速度で進行し、2倍密度記録の場合は図(d)に示すように2倍の速度で進行し、4倍密度記録の場合は図(e)に示す

ように4倍の速度で進行し、1/2倍密度記録の場合は図(f)に示すように1/2倍の速度で進行する絶対時間情報が記録される。

【0021】以上のようにして各記録密度倍率で記録された光ディスクを標準録速度で再生したときのパラメータを表4に示す。

【表4】

	1.5倍密度	1倍密度	2倍密度	4倍密度	1/2倍密度
	記録	記録	記録	記録	記録
スピンドル制御の基準	再生クロック	再生クロック	再生クロック	再生クロック	再生クロック
	ク	ク	ク	ク	ク
再生速度(m/秒)	0.8	1.2	0.8	3.2	2.4
再生情報転送レート(MB/s)	4.3218	4.3218	4.3218	4.3218	4.3218
最大容量(Mバイト)	375	850	1300	2000	325
再生再生時間(分)	111	74	146	286	37

なお、上記(2)、(3)では、1倍速可変密度記録の場合について示したが、記録後速度倍率を変えて、2倍速可変密度記録、4倍速可変密度記録、……等を行う設定も可能である。

【0022】図1の実施の形態では、スピンドル制御を

ディスクウォブルと水晶発振クロックの位相比較に基づいて行い、書きクロックをディスクウォブルに基づいて生成したが、これに限るものではなく、例えば、スピンドル制御をディスクウォブルと水晶発振クロックの位相比較に基づいて行い、書きクロックを同じ水晶発振クロ



【0024】以上の実施の形態では、この発明をCD規格の光ディスクの記録に適用した場合について説明したが、DVD-Rディスク、DVD-RW等のDVD規格の光ディスク、MD規格の光ディスク（光磁気ディスク）

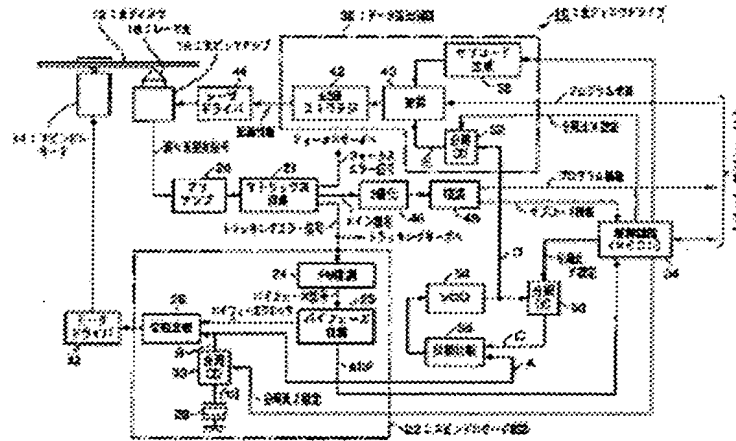
10...光ディスクドライブ (光ディスク記録装置)、11...光ディスク、12...スピンドルモータ、13...光ピックアップ、14...レーザ光、15...光ピックアップ制御部、16...バイフェーズ演算回路 (位置情報/時間情報演算回路)、17...制御回路、18...データ取出回路、19...サブコード生成回路、20...実演回路、21...レーザドライブ部

【図 2】

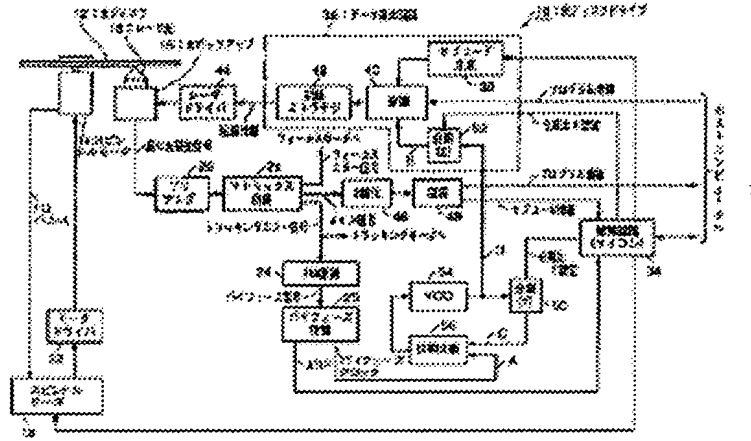
デバッグ時間					
40 A78P	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	
45 プログラム実行時間 (1000ms)	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	
50 プログラム実行時間 (1000ms)	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	00:00:04
55 プログラム実行時間 (1000ms)	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	00:00:04
60 プログラム実行時間 (1000ms)	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	00:00:04
65 プログラム実行時間 (1000ms)	00:00:00	00:00:01	00:00:02	00:00:03	00:00:04

プログラムの実行

【図 3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 別添 附一  
静岡県浜松市中区町10番1号 ヤマハ株式会社内

Fターム(参考) SD044 SC02 CC04 DE33 DE55 EF05  
EF06  
SD077 AA23 DE13  
3D030 AA01 BB04 CC01 DD03 EE36

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**